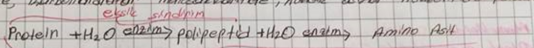
Sağlıklı bir insanda ağızda, midede, ince bağ. kimyasal sind. olur. kalın bağ. olmaz.
Vitamin, mineral, su, sindirim sisteminde değişikliğe uğramadan doğrudan kana geçer. (Yeterince küçüktür)
Organik maddelerden enerji üretilir. su organik molekül olmadığı için sudan enerji üretilmez.

Sindirim Sistemi

Sindirim şekilleri

1) Mekanik sindirim
Fiziksel etkilerle besinlerin daha küçük parçalara ayrılmasıdır. Besinlerin kimyasal yapısı değişmez. Bu olaylar enzimlerin etki yüzeyi arttığı için kimyasal sindirimi kolaylaştırır ve hızlandırır. Dişler, safra, mide, taşlık vs

2) Kimyasal sindirim { Kimyasal sindirim reaksiyonları sırasında gerekli olan enerji vücut ısısından sağlanır. ATP kullanılmaz! (Hidrolizde enerji harcanmaz) }
Hücrelerin protein, yağ ve karbonhidratlı bileşiklerden faydalanabilmesi için bunların hidroliz edilmesi gerek. Hidroliz; besin maddelerinin su yardımıyla parçalanması reaksiyonudur. Bununla proteinler amino asitlere, yağlar yağ asidi ve gliserole, karbonhidratlar monosakkaritlere, nükleik asitler nükleotitlere parçalanır.



Tam sindirim

⇒ Besin maddelerinin en küçük bileşenlerine parçalanmasına tam sindirim denir. Kompleks besinlerin ara bileşiklere kadar parçalanmasına eksik sindirim denir.
Sindirim yapıldığı yere göre 3e ayrılır.

1) Hücre içi sindirim (Bütün ve tek hücreliler) Hücre içi sind. tüm hücrelerde gerçekleşir. Fagositoz ve pinositozla hücre içine alınan veya hücre içinde sentezlenen besin maddelerinin, besin kofulundan Lizozom enzimleri yardımıyla hidrolizine denir. Bir hücrelilerde, akyuvarda, çok hücrelilerde, süngerlerde vs.de görülür.

2) Hücre dışı sindirim (Tüm omurgalılar, omurgasızların çoğu, saprofit)
Besin maddelerinin hücrelerden dışarıya salgılanan enzimler yardımıyla yapı taşlarına parçalanmasıdır.

3) Hem hücre içi, Hem Hücre dışı sindirim (Böcekçil Bitkiler, sölenterler, insan)
Büyük besinler hücre dışında küçük besinler hücre içinde sindirilir.

Omurgalılarda sindirim

3) Hem hücre içi, Hem Hücre dışı sindirim (insan, Böcekçil Bitkiler, sölenterler)
Büyük besinler hücre dışında küçük besinler hücre içinde sindirilir.

Omurgasızlarda sindirim

Bazılarında besinlerin alınması ve sindirilmeyen artık besinlerin atılması aynı açıklıktan sağlanır. Böyle sindirim sistemine eksik sindirim sistemi denir. Hidra ve planaryada görülür. Vücutta ki bu tek açıklığa Gastrovasküler boşluk denir.

Yuvarlak solucandan başlayarak bir çok hayvanda ikili açıklık ve değişik kısımları özelleşmiş boru şeklinde sindirim kanalı bulunur. Bu sindirim sistemlerine tam sindirim sistemi denir.

Halkalı solucanlardan olan toprak solucanı tam sindirim bulunur

Ağız, Yutak, kursak, Taşlık, Bağırsak, Anüs

Böceklerde

Ağız, yutak, Y. borusu, kursak, bağırsak, Anüs. Ayrıca böceklerde bağırsağa Malpigi boruları (boşaltım borusu) açılır.

FABER-CASTELL

Omurgalılarda sindirim

Omurgalı canlıların tamamında ağızda başlayıp anüsle biten tam sindirim bulunmaktadır.

Kuşlarda

üreme kanalı

Ağız, Yutak, Y. borusu, Kursak, Mide, Taşlık, Bağırsak, Kloak, Anüs

Boşaltım kanalı

Kursak Besinlerin biriktirilmesi ve yumuşatılmasını sağlar. Kuşlarda kimyasal sindirim ince bağırsağa bağlı, pankreas ve karaciğerden gönderilen yardımcı sıvılar yardımıyla gerçekleştirilir. Kloak memeliler hariç bütün omurgalılarda bulunan sindirim boşaltım, üreme kanallarının açıldığı anüsten önceki genişlemiş odacıktır.

Memelilerde sindirim sistemi

Otçul memelilerde (Geviş getirenlerde)

{ Geviş getirmeyen otçul memelilerin ince bağ. uzunlukları geviş getirenlerden fazladır. }

Ağız, Yutak, Yemek bor. Mide (işkembe, börkenek, kırkbayır, şirden), Bağırsak, Anüs

Mide 4 bölmelidir. Otçul olan bu canlılarda besin öğütücü ve kesici dişler tarafından alınır, işkembe ve börkeneğe gönderilir. Burada bir süre bekletilir. Bu sırada selüloz sindiren bakteriler yardımıyla parçalanır. Depolanan besin daha sonra ağıza tekrar alınıp çiğnenir. Bu olaya geviş getirme denir. Ağıza gelen besin bir miktar çiğnendikten sonra tekrar yutulur ve kırkbayır ve şirdene gider. burada sindirilmeye devam eder.

Insanda sindirim

Ağız, Yutak, Yemek borusu, Mide, ince bağırsak (Duodenum (22cm), Jejunum, ileum) kalın bağ., anüs

kalın bağırsağın anüsten önceki son 10cm'lik kısmına rektum denir.
Duodenum (12 parmak bağırsağı) ince bağırsağın mideden sonra gelen ilk ve en önemli kısmıdır.

ince bağırsakla kalın bağırsağın birleştiği kısma kör bağırsak (cekum) denir.
Cekumun ucunda solucanımsı çıkıntı (Apandis) bulunur.
Ayrıca insan sindirimine yardımcı pankreas ve karaciğer gibi organlar vardır.

Sindirim sisteminin kısımları

Ağız

insanda sindirim ağızda başlar. Ağızda sindirime yardımcı olan dişler, dil, tükürük bezi bulunur. Dil çizgili kaslarla yapılmış olup, tat almaya, besinlerin karıştırılmasına, yutmaya, konuşmaya yarar.

Tükürük bezleri Ağızda tükürük bezleri çoktur fakat 3 çeşit büyük bez vardır. Bunlar çene altı, dil altı, kulak altıdır. Tükürük içeriğinde amilaz, mukus, Na^+ ve Ca^+ iyonları, antikorlar vardır. Tükürükte bulunan amilaz pişmiş nişastayı sindirir.

Yutak ve yemek borusu (özofagus)

Yemek borusunun duvarı dıştan içe doğru Epitel - Düz kaslar - Bağ doku. Y. borusu sahip olduğu halkasal kaslar yardımıyla peristaltik hareketle kasılarak besinlerin ilerlemesini sağlar.

Diş kısımları dıştan içe Mine ⇒ Dentin ⇒ Pulpa (diş özü)

Mine: Sert ve Parlak kısımdır

Dentin: %75'lik kemik kısımdır

Pulpa: ↳ kandamarı, sinir ve bağdokudan oluşur.

Besin ⇒ Mukoza tabakasından mukus salgılanır ⇒ Vagus siniri uyarılır ⇒ Mide Hüc. Gastrin Hormonu salgılar. ⇒ Mide ⇒ Mide özsuyu salgılanır ⇒ Mide özsuyu ⇒ Mukus - HCl Pepsinojen, Lap (Renin), Su - çeşitli iyonlar.

Mide { midenin çalışmasında vagus siniri ve gastrin hormonu etkilidir }
Mide besinleri depo eden, mekanik olarak parçalayan ve salgıladığı enzimlerle proteini sindiren bir organdır. Mide girişine Cardia, çıkışına Pilor denir. Mide duvarı (içten dışa doğru) Mukoza - Alt mukoza - Kas doku - Bağ doku. Mide duvarında halkasal, boyuna ve eğine kaslar bulunmaktadır. Mide bezleri tarafından mide özsuyu salgılanır. Mide öz suyunun salgılanması mukozadan salgılanan gastrin hormonu tarafından sağlanır. Mide özsuyu içerisinde hidroklorik asit (HCl), pepsinojen ve süt çocuklarında Lap enzimi bulunur. Mide ortamı asidiktir (2-3). Goblet hücrelerinden salgılanan Mukus mide yüzeyini HCl'den korur. Az miktarda lipaz bulunur. Midedeki bulamaca kimus denir.

İnce Bağırsak

Kimyasal sindirim ince bağırsakta tamamlanır. Gerekli enzimler ve yardımcı sıvılar, pankreas, karaciğer ve bağırsak çeperinden gelir. Sindirimi tamamlanmış besin maddelerinin emiliminde en çok bunda olur. İnce bağırsağın mideden sonra gelen ilk kısmına 12 parmak bağırsağı, bundan sonraki kısma boş bağırsak (Jejunum) ve en son bölgeye kıvrımlı bağırsak (İleum) denir.

İnce bağırsağın iç yüzeyinde emilme yüzeyini arttırıcı çıkıntılar (Villus ve mikrovillus) bulunur. Ayrıca ince bağırsakta besinlerin hareketini kolaylaştıran, mukus salgılayan goblet hücreleri bulunur. Buradaki peristaltik hareketler sayesinde besinlerin ilerlemesi sağlanır.

Kalın bağırsak

Yapısı ince bağırsağa benzer fakat villus içermez. Kalın bağırsak sindirilmeyen maddeleri toplama ve atma işlemini görür.

Kalın bağırsak

Yapısı ince bağırsağa benzer fakat villus içermez. Kalın bağırsak sindirilmeyen maddeleri toplama ve atma işlemini görür.

PANKREAS

Hem hormon hemde sindirim enzimi salgıladığı için karma bezdir. Pankreas sindirimle ile ilgili salgılarını Virsung kanalıyla 12 parmak bağırsağındaki Vater kabarcığına döker.

Duodenum ← Virsung kanalı:

- ⇒ HCO_3^- (Bikarbonat iyonu)
- ⇒ Amilaz → Nişastayı sindirir
- ⇒ Lipaz → Yağları "
- ⇒ Tripsinojen → Proteinleri "
- ⇒ Kimotripsinojen → "
- ⇒ Karboksipeptidaz → "
- ⇒ Nükleaz → DNA ve RNAyı sindirir.

Pankreas özsuyunun oluşumunda sekretin ve kolesistokinin hormonu ile vagus siniri birlikte görev alır.

Pankreas özsuyu içinde; su, bikarbonat, bazı iyonlar ve sindirimde görev alan enzimler bulunur. Bu enzimler; Amilaz, Lipaz, Tripsinojen, Kimotripsinojen, DNAaz ve RNAaz dır. Bu salgı taşıdığı bikarbonat iyonlarıyla mideden gelen asit özellikteki kimusun nötürleşmesini sağlar. Pankreas şeker metabolizmasının düzenlenmesinde görev yapan insülin ve glukagon hormonu salgılar.

İnce bağırsak ⇒ sekretin hormonu ⇒ Pankreasın acinar hücreleri ⇒ Pankreas özsuyu ⇒ Virsung kanalı ⇒ Vater kabarcığındaki kimusun üstüne dökülür.

NOT: Sindirimi sempatik sinirler yavaşlatır, Parasempatik sinirler hızlandırır.

NOT: Sindirim kanalında sindirim enzimleri, kanda ise sindirim hormonları bulunur. Tersi söz konusu değildir.

İnce Bağırsak

Sekretin hormonu, pankreastan bikarbonat iyonlarının salgılanmasını sağlayarak ince bağırsağın ph'sını düzenler (7-8) arası

Kolesistokinin hormonu hem safranın safra kanalına basılmasını hemde pankreas enzimlerinin salgılanmasını sağlar.

Enterogastrin hormonu ise açlık sırasında midedeki salgı bezlerinin salgı üretmesini önleyerek mide hareketinin yavaşlamasına sebep olur.

İnce bağırsaktaki bezler, sindirim enzimleri içeren salgılar üretir. Bu salgılardaki sindirim enzimleri amino peptidaz, maltaz, laktaz ve sükrazdır.

Sindirime Yardımcı Organlar

Karaciğer sağ ve sol Lop olmak üzere iki kısımdan oluşur. Sağ lobun alt yüzeyinde safra kesesi yer alır. Karaciğer hücreleri tarafından üretilen safra sıvısı safra kesesinde depolanır.

Besinler 12 parmak bağırsağına ulaştığında burada salgılanan kolesistokinin hormonu etkisi ile kasılan safra kesesi depoladığı safrayı koledok kanalına basılır.

Safranın içeriğinde safra tuzları, su, kolestrol, yağ asitleri ve bilirubin bulunur. Safrada sindirim enzimleri bulunmaz safra tuzlarının etkisi ile yağlar küçük yağ damlacıklarına ayrılır.

Safra ince bağırsak içeriğini nötralize ederek pankreas ve ince bağırsak enzimlerinin etkinliğini arttırır ve yağda çözülen vitaminlerin emilimini sağlar. Ayrıca bakteriler üzerinde antiseptik özelliğide vardır.

BESİNLERİN KİMYASAL SİNDİRİMİ

3) Proteinlerin sindirimi { Midede başlar ince bağırsakta biter

enzimlerinin etkinliğini arttırır ve yağda çözülen vitaminlerin emilimini sağlar. Ayrıca bakteriler üzerinde antiseptik özelliğide vardır.

BESİNLERİN KİMYASAL SİNDİRİMİ

1) Karbonhidratların sindirimi

Nişasta + su —Amilaz (pityalin)→ Maltoz + Dekstrin

Nişasta + su —Amilaz→ Maltoz + Dekstrin

Sakkaroz + su —sakkaraz→ Glikoz + Fruktoz
Maltoz + su —Maltaz→ Glikoz + Glikoz
Laktoz + su —Laktaz→ Glikoz + Galaktoz
Dekstrin + (n-1) su —Dekstrinaz→ n Glikoz
...jen amilaz enzimiyle parçalanır.

2) Yağların sindirimi { ince bağırsakta başlar ve biter.
Safra kesesinden 12 parmak bağırsağına salgılanan safra, yağların mekanik olarak sindirip küçük yağ damlacıklarına dönüştürür.

Yağ molekülü + su —Lipaz→ Yağ Asidi + Gliserol

3) Proteinlerin sindirimi { Midede başlar ince bağırsakta biter

Mide
Pepsinojen + HCl ——→ Pepsin (aktif enzim)
Protein + su —Pepsin→ Polipeptitler + Amino Asitler
süt çocukları { Süt —lap enzimi→ Kazein + su
Kazein + su —Pepsin→ Küçük polipeptit

İnce Bağırsak
Tripsinojen —Entrokinaz→ Tripsin
Kimotripsinojen —Tripsin→ Kimotripsin

Küçük polipeptit + su —Tripsin ve Kimotripsin→ Daha küçük polipeptit + Amino Asitler

Daha küçük Polipeptit + su —Amino peptidaz ve karboksipeptidaz→
↳ Tripeptitler + Dipeptitler + Amino asitler

Tripeptitler + Dipeptit + su —Tripeptidaz ve Dipeptidaz→ Amino Asit
Gerepsin tarafından sindirilir.

Pepton = Polipeptit